

# Convertisseur temps-numérique en technologie CMOS avancée

Numéro de la fiche : OPR-572

## Sommaire

### DIRECTRICE/DIRECTEUR DE RECHERCHE

Jean-François Pratte, Professeur -  
Département de génie électrique et de  
génie informatique

### Renseignements

[jean-francois.pratte@usherbrooke.ca](mailto:jean-francois.pratte@usherbrooke.ca)

### UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté de génie  
Département de génie électrique et de  
génie informatique  
Institut interdisciplinaire d'innovation  
technologique (3IT)

### CYCLE(S)

2e cycle  
3e cycle  
Stage postdoctoral

### LIEU(X)

3IT - Institut interdisciplinaire d'innovation  
technologique

---

## Description du projet

L'estampillage temporel précis est un élément clé à de multiples applications, telles que la tomographie d'émission par positrons (TEP) par temps de vol, la distribution de clé quantique (Quantum Key Distribution - QKD), la télémétrie laser (Lidar) ainsi que de multiples expériences en physique. Le but recherché par notre groupe de recherche est d'obtenir une précision temporelle sous les 10 ps largeur à mi-hauteur (Full Width at Half Maximum - FWHM) pour le système complet, incluant le photodétecteur et l'électronique subséquente. Un des éléments clés pour y arriver est le convertisseur temps-numérique (Time-to-Digital Converter - TDC), qui doit fournir une performance bien au-delà de l'état de l'art en termes de précision temporelle, de consommation et de dimensions. Nous avons une grande expertise dans le développement de convertisseur temps-numérique [1][2], et nous croyons pouvoir augmenter davantage leurs performances grâce aux technologies CMOS avancées et à un choix judicieux de l'architecture.

Ce projet vise à réaliser la conception et à envoyer en fabrication le convertisseur temps-numérique ainsi que tous ses circuits de calibration en technologie CMOS avancée. Des circuits imprimés multicouches (Printed Circuit Boards - PCB) et le traitement des données devront être également développés. Le circuit intégré sera testé dans nos installations à l'Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique (3IT) où les équipements spécialisés requis (p. ex. oscilloscope à 13 GHz, ligne d'assemblage de circuit imprimés, chambre cryogénique, etc.) seront disponibles.

Ce projet permettra à la personne intéressée de développer des connaissances en circuits intégrés complexes. 100 % de nos étudiants se sont trouvé un emploi avant ou à la fin de leurs études. L'environnement de travail au 3IT pourvoit les experts, l'infrastructure et une équipe motivée, requis pour le projet.

[1] N. Roy; F. Nolet; F. Dubois; M.-A. Mercier; R. Fontaine; J.-F. Pratte. (2017). Low Power and Small Area, 6.9 ps RMS Time-to-Digital Converter for 3D Digital SiPM. IEEE Transactions on Radiation and Plasma Medical Sciences. 10(6): 486-494.

[2] F. Nolet; N. Roy; S. Carrier; J. Bouchard; R. Fontaine; S.A. Charlebois; J.-F. Pratte. (2020). 22  $\mu$ W, 5.1 ps LSB, 5.5 ps RMS jitter Vernier time-to-digital converter in CMOS 65 nm for single photon avalanche diode

array. Electronics Letters. 56(9): 424-426.

Discipline(s) par secteur

Financement offert

**Sciences naturelles et  
génie**

Oui

Génie électrique et génie électronique

La dernière mise à jour a été faite le 29 avril 2021. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.